

Aus der Orthopädischen Universitätsklinik
Frankfurt am Main „Friedrichsheim“

Direktor Professor Dr. E. Güntz

*

**Über die Spreiznagelbehandlung
bei Frakturen
im Bereich des Schultergelenkes**

*

Inauguraldissertation zur Erlangung des
medizinischen Doktorgrades

bei der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Johann Wolfgang Goethe-Universität
Frankfurt am Main

vorgelegt von

Diethelm Bühler, Frankfurt am Main

[1955]



Lebenslauf

Am 7. April 1924 bin ich als 2. Kind des Fabrikanten Nikolaus Bühler und seiner Ehefrau Paula Bühler, geborene Winckler, in Frankfurt am Main geboren. Mit 6 Jahren kam ich in die Grundschule. Nach 4 Jahren wurde ich in die Sachsenhäuser Oberrealschule, spätere Sachsenhäuser Oberschule aufgenommen. 1942 legte ich dort die Reifeprüfung ab. Im Anschluß daran begann ich mein medizinisches Studium an der Universität Frankfurt am Main, das ich nach 10 Semestern am 23. Dezember 1948 mit dem medizinischen Staatsexamen mit dem Prädikat „Gut“ in Frankfurt am Main abschloß. Seit dem Ablegen meines Staatsexamens war ich ständig bis heute als Arzt in verschiedenen Krankenhäusern Frankfurts zunächst als Praktikant, später, nachdem ich meine Vollapprobation hatte, als Assistenzarzt tätig.

* * *

Obere und untere Extremität haben funktionell völlig verschiedene Aufgaben beim Menschen. Entsprechend ihrer unterschiedlichen Funktion ist auch ihre Verankerung am Rumpf eine prinzipiell andere. Die Hüftbeine, die zur unteren Extremität gehören, sind mit dem Kreuzbein und damit mit der Wirbelsäule zu einem starren Ring straff vereinigt.

Vollkommen anders ist die Fixation der oberen Extremität, die nur im Bereich des Sterno-clavicular-Gelenks mit dem Rumpf artikuliert und im übrigen nur muskulär befestigt ist. Durch diese Art der Verankerung ist die obere Extremität gut gegen den Rumpf verschieblich. Die Beweglichkeit wird aber nicht nur durch muskuläre Verbindungen, sondern auch durch die articulatio humeri bestimmt, das ausgesprochenste Kugelgelenk des menschlichen Körpers. Da sowohl die gesamte Aufhängung als auch das Schultergelenk selbst eine weitgehende Exkursion normalerweise erlaubt, ist es verständlich, daß eine Einschränkung dieser Beweglichkeit oder Freiheit für den Betroffenen von größter Bedeutung ist, zumal es kaum eine berufliche Tätigkeit gibt, bei der die obere Extremität und damit das Schultergelenk nicht weitgehend beansprucht werden.

Es ist deshalb für Patient und Behandelnden notwendig, nach einer Verletzung im Schultergelenksbereich eine optimale Beweglichkeit wieder zu erreichen, da ja unter Umständen die Existenz des Betroffenen von der Wiedererlangung der normalen Beweglichkeit abhängt.

Die Luxationsfraktur im Bereich des Schultergelenks erfolgt gleichzeitig, wobei zuerst der Kopf durch eine Drehbewegung oder Hebelung des Oberarmschaftes luxiert oder subluxiert wird. Hört hiermit die Gewalteinwirkung auf, so resultiert lediglich die Luxation. Wirkt aber die Gewalt in einer drehenden oder hebelnden Richtung weiter, über die Elastizitätsgrenze des Knochens hinaus, so kommt es zusätzlich zu einer Fraktur. Das Primäre ist stets die Luxation, es folgt dann die Fraktur. Natürlich kann die Zeitspanne zwischen beiden Ereignissen extrem kurz sein. Zu einer primären Fraktur mit folgender Luxation kann es im Oberarmkopfbereich nicht kommen, da bei einer zunächst erfolgenden Fraktur der Oberarmkopf keinen Hebelarm mehr besitzt, der die Luxation bewirken könnte. Ausnahmen könnte man sich theoretischerweise bei schwersten Traumen vorstellen, bei denen die Gewalt selbst ohne Hebelwirkung genügt, den Kapselapparat zu zerreißen und die Luxation zu bewirken (z. B. bei Verschüttungen).

Stets ist bei Luxationsfrakturen das tuberculum majus abgebrochen, ob sich nun die Fraktur im Bereich des collum chirurgicum oder des collum anatomicum befindet. Frakturen des collum anatomicum ohne Luxation sind selten.

Ohne Luxation kommt es meist zu pertuberkulären oder infratuberkulären Frakturen, d. h. Frakturen des collum chirurgicum. Diese zuletzt genannte Fraktur ist auch die meist verbreitete Fraktur im Oberarmkopfbereich.

Weiterhin kann es bei Biegungsbrüchen zur Aussprengung eines

Biegungskeiles kommen. Ferner müssen Absprengungen des tuberculum majus und minus erwähnt werden, die aber für die Spreiznagelung kaum in Frage kommen, da

1. bei direktem Fall auf die Schulter die Dislokation bei isolierter Tuberculum-majus-Fraktur gering zu sein pflegt. Daher kommt man hier meist damit aus, daß man den Arm einige Tage in der Schlinge tragen läßt;
2. bei Verschiebung des tuberculum majus, wie es bei Luxationen oder bei Abriß durch Muskelzug vorkommt, häufig die Lagerung auf einer Abduktionsschiene, nötigenfalls bei Außenrotation des Oberarmes, zum Ziele führt.

Zu 1. und 2. Läßt das abgerissene tuberculum majus sich konservativ nicht in die richtige Lage bringen, so ist das Annähen desselben empfehlenswert. Eine Nagelung mit dem Spreiznagel kommt bei der Kleinheit des Fragmentes kaum in Betracht, da sonst nur die Gefahr einer weiteren Frakturierung des Fragmentes besteht.

3. Die Frakturen des tuberculum minus sind selten, es genügt stets hierbei ein Mitellverband.

Die Reposition und Retention der Oberarmkopffrücke und Verrenkungsbrüche bereiten häufig Schwierigkeiten. Diese Schwierigkeiten treten bei der Reposition aus folgenden Gründen auf:

1. Wenn bei der Fraktur die Luxation übersehen wurde.
2. Wenn die Fraktur und die Luxation veraltet sind und eine Schrumpfung der Gelenkkapsel eingetreten ist.
3. Wenn ein großes Hämatom die genaue Direktion der Fragmente verhindert.
4. Wenn knochenfremdes Gewebe interponiert ist.

Schwierigkeiten bei der Retention treten auf:

1. bei weitgehender Zerreißung der Gelenkkapsel,
2. bei Überdehnung der Kapsel durch ein großes Hämatom,
3. durch weitgehende Splitterung des Kopfes in kleine Fragmente oder Bruch der Pfanne,
4. durch Aussprengung eines Keils,
5. durch Neigung zur Distraktion bei schwacher Muskulatur,
6. bei motorischer Unruhe von Geisteskranken,
7. bei Herz-Kreislauf- oder Lungen-geschädigten Patienten, denen ein Thoraxgips nicht zumutbar ist.

Obwohl Böhler versucht, möglichst konservativ die Schwierigkeiten zu überwinden, wurden daneben verschiedene Operationsmethoden entwickelt.

Im allgemeinen empfiehlt Böhler bei Luxationsfrakturen des Oberarmkopfes die Repositionsmethode nach Hippokrates, wenn die Fraktur im Bereich des collum chirurgicum verläuft.

Bei Frakturen und Luxationsfrakturen im collum anatomicum wird von Böhler ein senkrecht kranial gerichteter Zug empfohlen, wobei die Ferse gegen das Akromion anstemmen soll, d. h. der Zug muß derart stark sein, daß nur mit der Kraft des Beines die Schulter fixiert werden oder gegengehalten werden kann.

Wenn diese Methoden versagen, bringt Böhler den Arm auf einen Schraubenzugapparat, sollte der Kopf verdreht sein, so kann man mittels eines perkutanen Nagels den verdrehten Kopf fixieren, bzw. ihn in die richtige Stellung drehen.

Die Ruhigstellung geschieht nach Böhler bei gutem Allgemeinzustand auf der Abduktionsschiene mit Heftpflasterzug.

Befindet sich der Patient in schlechtem Allgemeinzustand, so wird die Abduktionsschiene abgelehnt und der Desaultverband für 2 Wochen empfohlen.

Doch auch bei Böhler gelingt anscheinend so nicht immer die Reposition, denn er empfiehlt bei irreponiblen Luxationsfrakturen, die Luxation einfach bestehen zu lassen, da

1. es sich meist um alte Leute handelt, die sowieso häufig eine gewisse Bewegungseinschränkung besitzen,
2. trotzdem meist eine relativ gute Beweglichkeit erhalten bleibt,
3. es bei, bzw. nach der operativen Reposition meist zu einer Kopfnekrose kommt, oder die Schulter versteift.

So kommt Böhler zu dem Schluß, in den Fällen, bei denen eine Luxationsfraktur des Oberarmkopfes wegen Nerven- oder Gefäßdruck operiert werden muß, gleich den Kopf mit zu entfernen.

Anders ist Böhlers Einstellung bei der isolierten Fraktur im Oberarmkopfbereich. Zur Ruhigstellung wird der Desaultverband geraten oder die Triangel nach Hacker, eine Abduktionsschiene, der Brust-Arm-Gipsverband, der Dauerzug und in Ausnahmefällen die Osteosynthese.

In der Weltliteratur findet man die verschiedensten operativen Methoden neben den rein konservativen angegeben, wie z. B. Einstauchung, Drahtextension, Doppeldrahtspannbügel, Drahtnagel, Bolzung, Marknagelung und Federosteosynthese.

Die große Zahl der Behandlungsarten und das Suchen nach neuen Methoden zeigt, daß noch keine ideale Lösung der Operationsbehandlung gefunden wurde, bei der Nachteile für den Patienten weitgehend ausgeschlossen sind.

Die konservative Behandlung wird zunächst das primäre Behandlungsverfahren sein, weil es für den Patienten das schonendste und ungefährlichste ist.

Da sämtliche operativen Verfahren die Gefahr oder Möglichkeit einer Infektion in sich tragen, ist die Operationsbehandlung daher nur in den Fällen angezeigt, bei denen die konservativen Methoden nicht zum Erfolg führen.

Die Drahtextension vermag wohl dislozierte Frakturen in die richtige Stellung zu bringen, aber bei einer Luxationsfraktur läßt sich

die Luxation unter Umständen nicht auf diesem Weg ausgleichen. Weiterhin besteht eine gewisse Möglichkeit der Pseudarthrosenbildung durch Distraction und der Drahtinfektion.

Der Doppeldrahtspannbügel fixiert wohl in idealer Weise 2 Frakturenenden aufeinander unter Druck nach erfolgter Reposition. Da sich aber bei Frakturen im collum chirurgicum das eine Fragment der Fraktur innerhalb des Gelenks befindet, ist die Anwendung des Doppeldrahtspannbügels, wegen der Gefahr der Infektion, insbesondere der Gelenkinfektion, ausgeschlossen.

Die Drahtnagelung, bzw. die Fixierung durch schräg eingebohrte oder geschlagene, die Fragmente verbindende Kirschnerdrähte, ohne Spannbügel, ist nur möglich, wenn die Reposition ohne Freilegung der Fragmente erfolgen kann. Sie verhindert aber eine gewisse Abscherung und damit verbundene Rotation oder Achsenknickung nicht sicher. Ferner läßt sich hierdurch eine Distraction nicht verhindern.

Weiterhin ist die Bolzung zu nennen. Hierbei wird die Frakturstelle operativ gestellt. Unter Sicht des Auges lassen sich die Fragmente stellen, eine Luxation beheben und die Frakturenenden vereinigen. Voraussetzung ist hierbei allerdings, daß der Kopf nicht gesplittert ist, sonst läßt sich der Span nicht einkeilen. Bei bzw. nach gelungener Einkeilung besteht die Möglichkeit einer Spanfraktur oder einer Distraction, wenn sich die Einkeilung lockert. Eine weitere Möglichkeit, die den gewünschten Erfolg der Behandlung zunichte machen kann, ist die Kopfnekrose.

Die Marknagelung geht in ihrer geschichtlichen Entwicklung auf die 1940 von Küntscher angegebene Methode zurück. Diese brachte eine weitgehende geänderte Frakturbehandlung. Durch die Schienung im Markraum wurde eine äußere Ruhigstellung z. T. nicht mehr oder nur bedingt nötig. Vor allem konnte der Knochen rasch seiner physiologischen Funktion wieder zugeführt werden.

Durch den Marknagel werden also

1. sekundäre Verschiebungen und ein Abrutschen einer Fraktur vermieden,
2. ein rascher Bewegungsbeginn ermöglicht.

Es zeigten sich aber schon rasch Versager dieses Verfahrens bei gelenknahen Frakturen, und man erkannte ihre Ursache in der ungenügenden Formschlüssigkeit der Marknägel in diesem Bereich.

Zunächst versuchte man durch Doppelnagelung eine bessere Formschlüssigkeit zu erreichen und eine Rotation oder die Wackelbewegungen bei sich erweiterndem Markraum zu verhindern. Aber auch die Doppelnagelung erwies sich häufig als unzureichend.

So versuchte man eine bessere Formschlüssigkeit der Nägel zu erreichen und schuf die konischen, die Keil-, langen Spreiz- und Drehspreiznägel.

Diese Nägel wurden 1941 von Maatz angegeben.

Der Drehspreiznagel kommt allerdings für die Oberarmkopffraktur überhaupt nicht in Frage.

Bei den langen Spreiznägeln kommt es zur Spreizung der Nägel durch eine schiefe Ebene, die der zuerst eingeschlagene Nagel tragen muß, auf der dann der zweite Nagel abgelenkt wird, d. h. abgepreizt wird.

Der Spreiznagel mit der schiefen Ebene zeigt nur eine verhältnismäßig geringe Spreizung, so daß dieser bei der weiten Kopfkortikalis und dem engen Markraum des Schaftes für den Oberarmkopbruch nicht in Frage kommt.

So ist in einer Weiterentwicklung der kurze Spreiznagel entstanden.

Der kurze Spreiznagel besteht aus zwei Nägeln. Der eine etwas größere und längere Nagel zeigt in der Längsachse eine leichte, mehr oder weniger starke, gleichmäßige Krümmung. Im Querschnitt zeigt der Nagel zwei etwa im rechten Winkel aufeinanderstehende Schenkel. An der Basis des Nagels springen zwei Metallnasen derart vor, daß der zweite, etwas kleinere und stärker gekrümmte, sonst aber etwa gleich geformte Nagel Führung in der Winkelbildung des größeren Nagels erhält.

Die Spreizung der Nägel geschieht hier also nicht wie beim langen Spreiznagel durch eine Verbiegung des zweiten Nagels, sondern durch eine vorher gegebene und genau zu beurteilende Krümmung der einzelnen Nägel.

Erst durch den kurzen Spreiznagel wurde eine ausreichende Spreizung der Nägel und dadurch Fixierung der Fragmente erreicht. Ferner hat der kurze Spreiznagel gegenüber den anderen Spreiz- und Marknägeln den Vorzug, in unmittelbarer Nähe der Fraktur, bzw. bei einer blutigen Reposition von der gleichen Operationswunde aus eingeschlagen werden zu können.

Die Marknagelung nach Küntscher bewirkt wohl, daß sich keine Achsenknickung ausbilden kann, sie soll aber möglichst nur gedeckt ausgeführt werden, wenn die Reposition ohne Freilegung der Fragmente möglich ist, da der Marknagel ja vom distalen Drittel des Oberarmes aus eingeschlagen wird.

Bei der typischen Marknagelung nach Küntscher ist das Sichverklemmen bzw. der absolut feste Sitz, die stabile Osteosynthese, unbedingte Voraussetzung, da sonst durch Wackelbewegungen der Marknagel nur als Fremdkörper reizt. Da der Marknagel von distal nach proximal bei der Kopffraktur eingeschlagen werden muß und der Markraum sich jenseits der Mitte nach beiden Seiten erweitert, kann der Marknagel im Oberarmschaft nicht absolut fest liegen. Weiterhin wird das gerade Einschlagen eines Nagels in die Spongiosa des Oberarmkopfes in kurzer Zeit wirkungslos durch die Lockerung des Nagels in der Spongiosa, die sich ja rasch umbaut. Die Marknagelung verhindert auch nicht die Distraktion, denn ein Umbiegen der Nagelenden, wie es Küntscher bei der Marknagelung am Oberarm empfohlen hat, kommt bei der Kopffraktur nicht in Betracht, da sich sonst

die proximale Umbiegestelle intraartikulär befände. Weiterhin kann die Marknagelung nicht eine Rotation des Kopfes gegenüber dem Schaft verhindern.

Auch die Federosteosynthese hat die Möglichkeit der konservativen Reposition zur Voraussetzung, da ja die Einführungsstelle der Feder bei einer Kopffraktur distal am Oberarm liegen muß. Wie Maatz weiterhin angibt, bietet die Spongiosa des Kopfes keinen sicheren Ankergrund, höchstens im mittleren Mannesalter. Meist handelt es sich aber bei den Oberarmkopffrakturen um ältere Patienten mit einer gewissen Osteoporose. Um trotzdem einen sicheren Ankergrund zu bekommen, soll der Anker die Kopfkortikalis perforieren. Hierdurch dürfte die Gelenkschädigung nicht unerheblich sein. Das Hauptindikationsgebiet der Markraumfeder dürfte die Pseudarthrosenbildung im Bereich des Oberarmkopfes sein.

Aus den Nachteilen der einzelnen Methoden kann man jetzt die Punkte erkennen, die für die Fraktur- und Luxationsfraktur-Behandlung des Schultergelenks von Bedeutung sind.

1. Bei versagender konservativer Reposition ist die operative Reposition zur Wiederherstellung eines funktionstüchtigen Gelenks notwendig.
2. Die Reposition, konservativ oder operativ, muß erhalten bleiben.

Da bei dem Versagen der konservativen Reposition unter Leitung des Auges die Reposition bei der Operation erreicht wird, ist es gut, wenn keine weitere Verletzung gesetzt werden muß, d. h. wenn die Osteosynthese gleich im Bereich des primären Operationsgebietes ausgeführt werden kann.

Bei der Osteosynthese sollen folgende Forderungen erfüllt werden:

1. Die Reposition und Nagelung soll von einer Operationswunde aus erfolgen können.
2. Die Distraction, Rotation und Achsenknickung soll vermieden werden.
3. Die Möglichkeit einer Pseudarthrosenbildung soll ausgeschlossen werden.
4. Sie soll absolut stabil sein.

Alle diese Forderungen erfüllt bei der Behandlung der Frakturen und Luxationsfrakturen im Schultergelenksbereich nur die Nagelung mit kurzem Spreiznagel.

1. Es wird eine Operationswunde, und zwar im Frakturenbereich, gesetzt, kleine Splitter können entfernt werden, die Fragmente und die Luxation unter Sicht des Auges eingerichtet werden, eine gerissene Kapsel kann versorgt und ein größeres Hämatom kann ausgeräumt werden.
2. Der Spreiznagel verhindert die Distraction, da seine Nägel weit auseinander weichen und bei dem distrahierenden Zug sich verklemmen. Durch die sich spreizenden Nägel wird eine absolut

stabile Osteosynthese erreicht und damit die Möglichkeit der Rotation oder Achsenknickung der Fragmente gegeneinander unmöglich.

3. Durch die stabile Osteosynthese ist die Pseudarthrosenbildung unwahrscheinlich.
4. Da selbst bei gesplitterten Köpfen, sofern die Fragmente nicht zu klein sind, eine Nagelung erreicht werden kann, ist praktisch für alle Fälle, die eine Osteosynthese überhaupt erlauben, die Behandlung mit dem kurzen Spreiznagel erfolversprechend. (Für eine Osteosynthese schalten die Fälle aus, bei denen der Kopf weitgehend zertrümmert ist.) Lediglich die Fälle, die in unmittelbarer Nähe des Kopfes starke Schaftzertrümmerungen oder Knochendefekte zeigen, gehören zum Indikationsgebiet der Küntscherschen Marknägel.

Die Vorzüge der Spreiznagelbehandlung mit kurzem Spreiznagel sind:

1. gute Fixierung nach Frakturen (und Osteotomien) im Oberarmkopfbereich,
2. abgekürzte Gipsbehandlung,
3. frühzeitiger Bewegungsbeginn,
4. abgekürzte Behandlungszeit.

Jeder einzelne Punkt bedeutet schon eine Indikation zur Nagelung.

Der Spreiznagel ist nicht nur bei der frischen Fraktur indiziert, er hat ferner seine Bedeutung bei der gestörten Heilung:

1. bei der verzögerten Heilung,
2. bei der Pseudarthrose.

Die Nagelung ist oft schon ein ausreichender Reiz zur Heilung. Man muß sich nur davor hüten, daß man durch die Nagelung eine Sperrwirkung erreicht.

Wie wir sehen, wird also durch die kurze Spreiznagelbehandlung sowohl die Reposition wie die Retention in den Fällen ermöglicht, die konservativ nicht erfolgreich behandelt werden können. Weiterhin werden die Nachteile, die den sonst gebräuchlichen Operationsmethoden anhaften, weitgehendst vermieden.

In Heft 40 zur Unfallheilkunde, in dem Maatz seine Ergebnisse der Humeruskopffraktur bis 1. 12. 1949 mitteilt, berichtet er auf Seite 44, daß sich der Spreiznagel nicht für den Oberarm eignet. Auf Seite 79 berichtet er von 86 Humeruskopffrakturen. 46 wurden funktionell behandelt, 5 mit Abduktionsgips, 15 mit Extension, 11 mit Voßnagel und Abduktionsgips. (Der Voßnagel ist ein kurzer gebogener Nagel, dessen Querschnitt einen rechten Winkel bildet.) 8 Patienten wurden mit einem Marknagel und einer mit der Markraumfeder behandelt. Als unbefriedigend gibt Maatz nur die mit Extension behandelten Fälle an.

Behandlungsversuche mit Spreiznägeln werden nicht angegeben.

Die orthopädische Universitätsklinik in Frankfurt a. M. hat mit dem kurzen Spreiznagel besonders befriedigende Ergebnisse erzielt.

Die einzige Voraussetzung bei der Nagelung der Oberarmkopffraktur mit kurzem Spreiznagel sind nicht zu kleine Kopffragmente.

Zunächst möchte ich nun die mit kurzem Spreiznagel hier behandelten Fälle beschreiben.

Krankengeschichten im Auszug:

1. St., Josef, 41 Jahre,

Luxationsfraktur am li Oberarmkopf.

25. 1. 52 Unfall, Anlegen eines Abduktionsgipsverbandes.

1. 2. Op. Spreiznagelung nach Reposition, Abduktionsgipsverband.

3. 2. verlegt in die Nervenklinik.

24. 6. erneute Aufnahme, Patient hat keinen Gips mehr, Versteifung in Abduktion und mittlerer Drehstellung, Fistel sondert stark ab.

27. 6. Nagelentfernung gelingt mühelos.

3. 7. geringe Sekretion.

15. 7. zunehmende Sekretion, Abduktionsschiene.

25. 7. Wunde geschlossen, Fistelbildung.

2. 8. Entlassung, Abduktionsverband, Fistelung.

2. M., Elisabeth, 59 Jahre,

Luxationsfraktur li Oberarmkopf.

11. 4. 54 Unfall.

25. 4. Op. Teil eines Spreiznagels nur zu verwenden, zusätzliche Drahtumschlingung der Fragmente, Brustarmgips.

6. 5. Wunde pp.

15. 5. Entlassung im Thoraxgips für 4 Wochen.

19. 6. Kallus gut, Bewegungsübungen.

5. 7. Nacken und Kreuzgriff noch ziemlich behindert.

17. 7. Entlassung im Abduktionsschienenverband, Bewegungsübungen.

18. 11. Wiederaufnahme. Hautrötung über der Nagelstelle. Rö-Untersuchung zeigt: Nagel liegt regelrecht, um den Nagel Verdichtungszone, als Zeichen einer entzündlichen Reaktion.

21. 11. Op. Nagel gelockert, läßt sich leicht herausziehen. Abduktionsschiene.

2. 12. Wunde primär verheilt. Ausreichender Befund bei der Entlassung.

3. K., Gertrud, 55 Jahre,
Subkapitale Humerusfraktur links.
 9. 2. 53 Unfall.
 13. 2. Op. Reposition, Spreiznagel.
 25. 2. Wunde pp., erste Bewegungsübungen.
 25. 3. Gute Kallusbildung.
 28. 3. Gymnastik, leichte Schwellung.
 8. 4. Beweglichkeit nimmt wesentlich zu, Mund und linkes Ohr läppchen werden erreicht.
 13. 4. Entlassung.
4. T., Heinz, 10 Jahre,
Luxationsfraktur rechter Oberarmkopf.
 6. 4. 53 Unfall.
 8. 4. Op. Reposition, Spreiznagel.
 20. 4. Wunde pp.
 14. 5. Gute Kallusbildung, Bewegungsübungen.
 5. 6. Gips ab.
 20. 6. Abduktion und Elevation der rechten Schulter sind frei. Innen- und Außenrotation ein Drittel der Norm.
 2. 7. Entlassung.
 18. 6. 54 2. Aufnahme zur Nagelentfernung.
 23. 6. Op. Extraktion des Spreiznagels.
 5. 7. Wunde primär, Beginn mit Bewegungsübungen.
 7. 7. Entlassung, volle Beweglichkeit der Schulter.
5. K., Anna, 52 Jahre,
Fraktur des collum chirurgicum und Oberarmkopf gesplittert links.
 29. 6. 53 Unfall.
 8. 7. Op. Stellen der Fraktur, Spreiznagel, obwohl Kopf gesplittert, Nagel liegt an gewünschter Stelle.
 20. 7. Wunde pp.
 6. 8. Gips zur Schale, Bewegungsübungen, Rö gut.
 18. 8. Gips entfernt.
 20. 8. Der Arm kann bis 40 Grad zur Senkrechten eleviert und bis 35 Grad abduziert werden.
 25. 8. Abduktionsschiene.
 2. 9. Guter Kallus, Beweglichkeit kaum gebessert.
 10. 9. Entlassung mit Abduktionsschiene, ambulante Behandlung.
 3. 11. Wiederaufnahme.
 11. 11. Nagel entfernt.
 22. 11. Heilung pp. Abduktionsschiene entfernt.
 26. 11. Bewegungsübungen, linke Schulter und Arm.
 3. 12. Entlassung. Elevation 90, Abduktion 110 Grad, Nacken und Kreuzgriff frei, Außenrotation noch eingeschränkt.

6. E., Justine, 53 Jahre,
Luxationsfraktur linker Oberarm, Radiusfraktur rechts, Commotio cerebri, später Sudeck linke Hand.
6. 9. 53 Unfall.
18. 9. Op. Spreiznagel nach Reposition.
1. 10. Wunde pp.
12. 10. Oberarmgipsschale. Bewegungsübungen.
16. 10. Pat. steht auf.
31. 10. Rö-Untersuchung der rechten Schulter zeigt gute Stellung. Toraxgips zeitweise entfernt.
23. 11. Linke Hand schwillt an, Verdacht auf Sudeck.
25. 11. Rö: Sudeck.
16. 12. Linke Hand bessert sich. Hautfältelung wieder zu erkennen.
25. 1. 54 Weitere Besserung der linken Hand.
16. 2. Entlassung in ambulante Behandlung. Linke Schulter in allen Richtungen etwa ein Drittel in der Beweglichkeit eingeschränkt. Soll in 4 Wochen wiederkommen.
7. S., Marie, 31 Jahre,
Subkapitale Humerusfraktur links.
24. 7. 54 Unfall.
25. 7. Rö-Aufnahme zeigt: Verschiebung des distalen Fragmentes nach medial, seitlich achsengerechte Stellung bei Aus-sprengung eines ca. 2 cm langen schalenförmigen Knochenstückes an der Ventralseite des Humerus.
30. 7. Rö ap. im Abduktionsgips zeigt, daß sich das distale Fragment nun um eine halbe Schaftbreite nach medial verschoben hat und eine Achsenknickung mit nach außen offenem Winkel von ca. 60 Grad besteht.
5. 8. Verschiebung des distalen Fragmentes hat weiter zugenommen.
6. 8. Op. Reposition und Spreiznagel, gute Stellung, Oberarm-brustgips.
13. 8. Zeitweises Aufstehen, Temperatur normal.
18. 8. Fäden entfernt, Wunde primär.
27. 8. Rö: Fraktur steht gut, Nagel sitzt unverändert gut.
9. 9. Gips zur Schale. Rö: Fraktur und Nagellage unverändert gut, Beginn mit Bewegungsübungen im Ellbogengelenk und Anspannungsübungen im Schultergelenk.
15. 9. Entlassung in ambulante Behandlung.
8. D., Wilhelm, 43 Jahre,
Trümmerbruch des rechten Oberarmkopfes mit dorsaler Luxation.
10. 10. 54 Fahrradunfall. Außerhalb Reposition und Abduktions-gips. Danach zeigte sich noch starke Achsenknickung.
29. 10. Stationäre Aufnahme.

- 30. 10. Op. Reposition, Spreiznagel verbindet Oberarmschaft mit vorderem Kopffragment, relativ gute Fixierung wird erreicht. Einlegen einer Lasche. Abduktionsgips.
- 8. 11. Pat. steht auf.
- 12. 11. Fäden entfernt, Wunde bis auf kleine Stelle an Ort der Lasche pp. Entlassung. Rö-Befund: Stellung nicht verändert.
- 9. Sch., Paula, 54 Jahre,
Oberarmkopffraktur links.
- 30. 9. 54 Fraktur, Pat. liegt in der Nervenklinik und gibt erst Tage danach Schmerzen an.
- 13. 10. Ambulante Op., Stellung wird korrigiert und kurzer Spreiznagel eingeschlagen. Lagerung auf Triangel mit Handstütze.
- 16. 10. Pat. ist sehr unruhig, hat Verband weitgehend entfernt, daher Abduktionsgips.
- 26. 10. Gips gefenstert, Fäden entfernt, Wunde pp.
- 11. 11. Gips zur Schale.
- 22. 11. Gips entfernt. Deutliche Abduktionsmöglichkeit. Keine Beschwerden.

Die durchschnittliche Aufenthaltsdauer im Krankenhaus kann man nur bei den Patienten 2—8 verwenden, da der erste und der neunte Patient aus der Nervenklinik kamen, bzw. vorzeitig wieder nach dort verlegt wurden. Bei Patient 9 wurde die Behandlung orthopädischerseits sogar ambulant durchgeführt, was bei allen anderen Methoden nur schwerlich möglich gewesen wäre.

Bei den übrigen Fällen 2—8 betrug die gesamte Krankenhausaufenthaltszeit einschließlich der Zeit zur Nagelentfernung 80 Tage. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß die Zeit sehr durch Patient 6, der eine Sudecksche Atrophie bekam, belastet wird. Dieser Patient allein blieb 159 (!) Tage stationär. Die Sudecksche Atrophie ist natürlich nicht der Methode zur Last zu legen, sondern kommt möglicherweise bei jedem Trauma vor.

Das durchschnittliche Alter der Patienten betrug 47 Jahre, wobei der jüngste Pat. 10, der älteste 59 Jahre war. Eine schwere, das Leben bedrohende entzündliche Reaktion trat nie auf, allerdings zeigte der 1. Fall eine totale Versteifung des Schultergelenks mit Fistel. Bei dem 2. Fall trat nach 7 Monaten eine leichte, lokal begrenzte entzündliche Reaktion auf, die nach Nagelentfernung aufhörte. Bei den übrigen Fällen heilten die Nägel reizlos ein. Die Stellung war in allen Fällen eine optimale.

In der Literatur, die etwa 170 Arbeiten der verschiedenen Autoren der ganzen Welt umfaßt, sehen wir die rein konservativen auf der einen, die rein operativen Behandlungsmethoden auf der anderen Seite. Zahlreiche Verfasser stehen zwischen den beiden Extremen. Mannigfach sind ferner die angegebenen operativen Behandlungsmethoden.

Über die Spreiznagelung sind in der Literatur nur wenige Arbeiten zu finden, die sich vorwiegend auf die Behandlung der Unterschenkel-frakturen beschränken. (Nr. 29., 65., 66., 88., 125.)

Eine der Spreiznagelung verwandte Behandlung, wenigstens bezüglich der Morphologie des Nagels, ist die Marknagelung mit dem gebogenen Voßnagel, denn die Spreiznägeln sehen als einzelne Nägel etwa wie ein Voßnagel aus. Die Voßnagelbehandlung betreffen die Arbeiten Nr. 62., 121., 129. Hierzu ist ferner eine Methode mit gebogenem und gezahntem Oberschenkelhalsnagel zu rechnen. (Nr. 62.)

In der Arbeit (129) von Maatz ist die Spreiznagelung als der Marknagelung gleichwertig angegeben worden, jedoch berichtet Maatz in der Gesamtaufstellung seiner Oberarmkopffrakturen, wenige Zeilen weiter unten, über keine Spreiznagelung. Nur die Arbeit von Griesmann (50) empfiehlt allgemein die Spreiznagelbehandlung zur absolut stabilen Osteosynthese.

C. Häbler lehnt in seinem Buch (117) den Spreiznagel bei Frakturen im oberen Oberarmviertel ab.

An der hiesigen Klinik hat es sich gezeigt, daß bei der Oberarmkopffraktur durch die Spreiznagelung eine stabile Osteosynthese erreicht wird, ohne das Knochenmark wesentlich zu schädigen, da sich die Nageleintrittsstelle nahe am Ende des Markraumes befindet, und der Hauptteil des Nagels in der Spongiosa des Kopfes liegt. Durch die proximale Spreizung ist eine Diasthase der Frakturenden unmöglich, weiter ist eine Rotation der Fragmente gegeneinander ausgeschlossen. Einen weiteren Vorteil der Spreiznagelung kann man darin sehen, daß die Fraktur und Luxation, wenn nötig, unter Sicht des Auges gestellt werden kann und man sich während der Op. von der stabilen Osteosynthese überzeugen kann.

Nach der Sichtung des ganzen Materials und auch speziell bei der Beurteilung der mit Spreiznagel an der hiesigen Klinik behandelten Fälle scheint mir das primäre oder das normale Verfahren das konservative zu sein. Ist hierdurch aber kein ausreichendes Ergebnis zu erzielen, so leistet die Spreiznagelung durchaus Befriedigendes und ist den anderen Osteosynthesen überlegen.

Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wird die Behandlung der Oberarmkopffraktur und Luxationsfraktur betrachtet. Es zeigte sich hierbei, daß eine Vielzahl von Behandlungsarten zur Verfügung steht, die jedoch z. T. weitgehende Mängel zeigen. So wurde insbesondere eine moderne Methode der Osteosynthese der Oberarmkopffraktur, die Behandlung mit dem kurzen Spreiznagel, ausführlich besprochen. Es zeigte sich hierbei, daß der kurze Spreiznagel bei den Oberarmkopffrakturen und Luxationsfrakturen befriedigende Ergebnisse verspricht, sofern der Kopf nicht in zu kleine Fragmente zersplittert ist. Die Behandlung mit dem kurzen Spreiznagel weist jene Fehler, die die übrigen Methoden mitunter zeigen, nicht auf. Distraction, Rotation werden mit Sicherheit ausgeschaltet, eine stabile Osteosynthese wird gewährleistet.

Nach den theoretischen Darstellungen werden 9 klinische Fälle betrachtet, die mit dem kurzen Spreiznagel behandelt wurden. Eine lebensbedrohliche Komplikation trat nie ein. Die Ergebnisse der Behandlung sind als befriedigend zu bezeichnen.

Literaturverzeichnis (nach Jahrgängen geordnet)

1935

1. Magnuson, Paul B., Chicago: Knöcherne Verbindung bei Humeruspseudarthrose.
2. Bowers, Ralph, New York: Vollständige Loslösung des Acromions von der Clavicula.
3. v. Redwitz, E.: Die Pseudarthrosen.

1939

4. Frisch, O. v.: Behandlung infizierter Schußbrüche.
5. Paal, Erwin: Beiträge zur Pseudarthrosenbehandlung.
6. Austin, L. J., Canada: Knochenbrüche des morphologischen Oberarmhalses bei Kindern.

1940

7. Puky, P. v.: Offene Frakturen der Extremitäten.
8. Küntscher, G.: Neues Frakturheilverfahren.
9. Dorogi, Lajos (Ungarn): Luxation akromio-clavikularis.

1941

10. Pitzen, P.: Die Pseudarthrosen.
11. Böhrer, L.: Pseudarthrosen und verzögerte Kallusbildung.
12. Pauwels: Biomechanik der Frakturheilung.
13. Lichtenauer, K.: Die Abgrenzung der konservativen von der operativen Behandlung der Gliedmaßenfrakturen vom Gesichtspunkt der Arztspflicht.
14. Güttner, L.: Erfahrungen und Ergebnisse der Marknagelung.
15. Küntscher: Welche Nagelform ist die günstigste im Hinblick auf die Bruchform?
16. Trivelli, Luciano: Versteifung der Schulter.
17. Prikhordko, A. K., Rußland: Zur Behandlung der unkomplizierten Oberarmbrüche.
18. Küntscher, G.: Technik der Marknagelung des Unterschenkels und des Oberarmes.
19. Gerhardt, F., u. Grolitsch, K.: Luxationsfraktur des Oberarmkopfes.

1942

20. Arndt, G.: Bericht über mehrere ausgeführte Marknagelungen nach Küntscher.
21. Arandes, Adam (Spanien): Die Fraktur des Chirurgischen Humerushalses.
22. Madson, Erin (Dänemark): Luxationsfraktur des Oberarmes.
23. Kirschner, M.: Einige Neuerungen über die Drahtextensionsbehandlung der Knochenbrüche.
24. Stubinger, K.: Zur konservativen Behandlung von Oberarmkopfverrenkungsbrüchen.

1943

25. Götze, Otto: Repositionsmethodik bei Luxationsfraktur des Oberarmkopfes.
26. Lazzarini, Lanfranka: Behandlung einer alten Luxation unter rechtem Coracoid.
27. Ziehlke, H.: Die Osteosynthese der Oberarmhalsbrüche.
28. Kunz, H.: Endergebnisse schlecht geheilter Frakturen bei Jugendlichen.
29. Maatz, R.: Über die Formschlüssigkeit bei der Marknagelung nach Küntscher.
30. Güntz, E.: Die Anwendung der Marknagelung in der Orthopädie.
31. Wagner, W.: Die Marknagelung der Knochenbrüche.

1945

32. Böhler, L.: Störungen der Kallusbildung.
33. Böhler, L.: Marknagelung bei Pseudarthrosen.

1947

34. Zenker, R.: Zur operativen Behandlung traumatischer Pseudarthrosen.
35. Reyerson, Edwin, Amerika: Moderne Methode der Knochenbruchbehandlung.
36. Danis, Robert, Amerika: Die operative Frakturbehandlung.
37. Stimson, B., Amerika: Der Wert der inneren Fixation bei komplizierten Frakturen.
38. Söiland, H., Schweden: Eine neue Platte zur Osteosynthese.
39. McCarroll, J. R.: Die Verwendung von Gewindedrähten in der Frakturbehandlung.
40. Street, D. M., Amerika: Der Marknagel.
41. Karcher, H.: Beitrag zur Behandlung der Frakturen in gelenknahen Abschnitten des Oberarmes.
42. Greifensteiner, H.: Beitrag zur Pseudarthrosenbehandlung.
43. Zenker, R.: Behandlung von Pseudarthrosen, besonders nach Schußverletzungen.
44. Rehnberg, Sven, Finnland: Fraktur und Pseudarthrosenbehandlung mit dem Marknagel.
45. Houben, J. G., Holland: Behandlung der Humerusfraktur mit einem sogenannten „Hanging Cast“.
46. Markus, G. H., Österreich: Über Marknagelbrüche.
47. Greifensteiner, H.: Eine neue Methode zur Behandlung von noch eiternden Pseuarthrosen und Schlottergelenken.
48. Erler, F.: Technik der Pseudarthrosen Op.
49. Hauck, G. J.: Die schlechte Bruchheilung und die gestörte Bruchheilung.
50. Griebmann, Heinz, und Schüttemayer, W.: Weitere Erfahrungen mit der Marknagelung nach Küntscher an der Universitätsklinik Kiel.
51. Brunner, W., Schweiz: Unsere Erfahrungen mit der Marknagelung nach Küntscher.

1948

52. Reich, H.: Infektion und Regeneration des frischen Knochenbruchs.
53. Greifensteiner, H. u. A.: Die Osteodrucksynthese mittels Doppeldrahtspannbügel zur Behandlung der Pseudarthrosen.
54. Hellner, H.: Marknagelung und freie Spanplastik.

55. Greifensteiner, H.: Marknagelung und Doppeldrahtspannbügel.
56. Lee, Harold G.: Behandlung von Frakturen der langen Röhrenknochen durch offene Reposition und Schraubenfixation.
57. Westerborn, A.: Die Marknagelung bei frischen Frakturen, Pseudarthrosen und Knochenplastiken.
58. Harvey, C., Masland: Schiene zur Fraktur-reposition und Ruhigstellung bei Querbruch durch den Oberarmkopf.
59. Rotter, Wolfgang: Einfluß der Marknagelung auf den Knochen.
60. Brandis, H. J. v.: Zur Behandlung von Verrenkungsbrüchen im Oberarmhalsgebiet.
61. Rehbein: Druckschrauben und Spanndraht bei Osteotomie und Osteosynthese.
62. Witte, H. J.: Beitrag zur stabilen Osteosynthese der subkapitalen Humerusfraktur.
63. Karcher, H.: Zur Indikation der Op. Behandlung von Frakturen im körpernahen Abschnitt des Oberarms.

1949

64. Oest, H.: Über die Stauungsbehandlung von Pseudarthrosen.
65. Maatz, R.: Infektion und Regeneration des frischen Knochenbruchs unter besonderer Berücksichtigung der Marknagelung nach Küntscher.
66. Gola, G.: Die Behandlung der Pseudarthrosen Kriegsverletzter mittels Marknagel nach Küntscher.
67. Widen, Anders: Behandlung von Frakturen am oberen Humerusende mit starker Verschiebung durch Marknagelung.
68. Nicole, R.: Metallschäden bei Osteosynthese.
69. Bosworth, Boardman, Marsch: Dislokation des Akromioclavikulargelenks.
70. — —
71. — —
72. Küntscher, G.: Überblick über das Verfahren der Marknagelung.
73. Gelbke, H.: Ergebnisse operativer Pseudarthrosenbehandlung.
74. Ehlfeldt: Rö-Demonstrationen von Pseudarthrosen der oberen Extremität.
75. Haberkorn, R.: Praktische Erfahrung mit der Küntschernagelung.
76. Hauck, G. J.: Perkutane Fixierung gelenknaher Frakturen durch Kirschnerdrähte.
77. Maatz, R.: Osteosynthese mit Feder.
78. Danis, R.: Theorie und Praxis der Osteosynthese.
79. — —
80. Schleyer, H. v.: Zur Indikation der Marknagelung.
81. Bertels, G.: Behandlung von Oberarmkopfrüchen.
82. Milck, H.: Behandlung frischer Luxationen und Luxationsfrakturen des Schultergelenks.
83. Eggers, G. W. N.: Der Einfluß des Berührungsdruckes auf die Knochenbildung bei chirurgischen Frakturen.
84. Auligne, Merle d': Pseudarthrosenbehandlung an den langen Knochen der Gliedmaßen.
85. Fehr, A. M.: Erste Erfahrung mit der Spongiosaplastik nach Matti.

86. Fitte, William T.: Die Wirkung der Marknagelung auf die Frakturheilung.
87. Böhler, L. u. J.: Marknagelung nach Küntscher.
88. Küntscher, G.: Die Marknagelung der Pseudarthrosen.

1950

89. Stracker, O. A.: Marknagelung in der Orthopädie.
90. Schaal, W.: Neue Metalle in der Chirurgie und ihre Verwendung.
91. — —
92. Küntscher, G.: Fortschritte auf dem Gebiet der Marknagelung.
93. Delitala, F.: Dauernd verbleibender Marknagel bei der Pseudarthrose.
94. Talbot, A.: Die Behandlung der Pseudarthrosen und Substanzdefekte der langen Röhrenknochen.
95. Kastrup, H.: Marknagelung im Kindesalter.
96. Langhagel, J.: Marknagelung bei Pseudarthrosen.
97. Betzel, F.: Behandlung offener Knochenbrüche, durch Einstellung mittels Drahtumschlingung.
98. Merle, R.: Die Behandlung der Pseudarthrosen des Oberarmschaftes.
99. Decoulx, Mm.: Bericht über Marknagelung frischer Frakturen an Hand von Spätergebnissen bei 551 Fällen.
100. Rusk, Leslie V.: Feststellung von Oberarmbrüchen durch Knochenmarkslängsnadel.
101. Schwartz, Alb. A.: Mit Schraubengewinde versehene Drähte und Nägel für die Markfixation von Frakturen des Humerus, Radius, Ulna und Tibia.
102. Fachert, Siegfried: Erfolge und Mißerfolge der Pseudarthrosenbehandlung.
103. Petrowa, A. A.: Der Einfluß der Methode der Knochenbearbeitung mit der Säge auf den Verlauf des Regenerationsprozesses.
104. Maatz, R.: Die Federosteosynthese.
105. Senff, A.: Die Gefahren der Fettembolie bei der Marknagelung nach Küntscher.
106. Epsteyn, L.: Einige Fälle von Pseudarthrosenheilung ohne Eingriff an der Pseudarthrose selbst.
107. Samarin, N. N.: Apparat zur sofortigen Repositon dislocierter Humeruskopffrakturen.
108. Schneider, Theo: Spätergebnisse der Küntschernagelung am jugendlichen Knochen.
109. Küntscher, G.: Die Nagelung von Brüchen der spongiösen Knochen.
110. Bogdanow, F. R.: Osteosynthese und Knochenplastik bei Pseudarthrosen und Schäden der großen Röhrenknochen nach Schußfrakturen.
111. Marcus, G. H.: Vereinfachte Behandlung von Oberarmbrüchen älterer Patienten.
112. Lentz, W.: Wird Kallusbildung durch Penicillin beeinflußt?
113. Lubinus, H.: Ungewöhnlicher Knochen-Tu nach Küntschernagelung.
114. Vasilaros, M.: Behandlung der subkapitalen Humerusfraktur durch Knochenbolzung.
115. Forster, Essen: Über die Acromionfraktur.
116. Watson-Jones, R., und andere: Marknagelung von Frakturen nach 50 Jahren.
117. Häbler, Carl: Marknagelung nach Küntscher.
118. Küntscher: Frakturheilung.

119. Aderhald, K.: Über die Anzeigestellung zur Spanplastik mit Marknagelung bei Pseudarthrosen.
120. Bandmann, F.: Beitrag zur Behandlung der Oberarmkopffraktur.
121. Maatz, R.: Die Federosteosynthese.
122. Odell, R. T.: Die Konservative Behandlung von Knochenbrüchen bei Kindern.
123. Peltier, L.: Theoretische Gefahren bei Behandlung pathologischer Frakturen mit der Marknagelung nach Küntscher.
124. Küntscher, G.: Einführung in die Marknagelung.
125. Küntscher, G.: Die stabile Osteosynthese.
126. Küntscher, G.: Bemerkung zu der Arbeit von A. Senff (vgl. 105).
127. Maatz, R.: Die Wundmechanik in der Federosteosynthese.
128. Maatz, R.: Reaktion des Knochens auf Federdruck.
129. Maatz, R., u. andere: Heft zur Unfallheilkunde Nr. 40. Ergebnisse der Marknagelung 1939—1. 12. 1949.
130. Landelius, Erik: Marknagelung mit Kirschnerdrähten.
131. Palmer, Ivar: Über die Komplikationen und technischen Probleme der Marknagelung.
132. Häbler, C.: Die Leistungsfähigkeit der verschiedenen Osteosynthesemethoden bei frischen, geschlossenen Brüchen.
133. Manetti, E.: Beitrag zum Studium der Schulterblattthalsbrüche.
134. Voorde, C. van de: Operative Osteosynthese der Clavicula.
135. Ehalt, W.: Neue Wege in der Knochen- und Gelenkchirurgie.
136. Lennox-Teece: Frakturen in Nachbarschaft der Schultergelenke.
137. Teneff, S.: Die metallische Osteosynthese bei Behandlung komplizierter Frakturen.
138. Bernbeck, R.: Möglichkeiten und Kritik der Metallosteosynthese in der modernen Orthopädie und Unfallchirurgie.
139. Epstein, G. J.: Behandlung von durch Schußbruch entstandenen Pseudarthrosen.
140. Ford, T.: Experimentelle Studie über die Wirkung des Druckes bei Heilung von Knochenspänen.

141. Peltier, F. L.: Nagelform, ein wichtiger Sicherheitsfaktor bei der Marknagelung.
142. Martin, B.: Knochenveränderung nach Küntscher-Marknagelung.
143. Mathisen, W.: Gesichtspunkt zur Marknagelung in der Frakturbehandlung.
144. Karitzky, B.: Zur Marknagelung der langen Röhrenknochen.
145. Moeys, E. J.: 541 Fälle von Marknagelung nach Küntscher.
146. Lempert, R.: Ergebnisse der Marknagelung nach Küntscher.
147. Miles, J. E.: Der doppelte Anlagespan zur Behandlung verzögerter und pseudarthrotischer Knochenbruchheilung.
148. Henderson, R. S.: Luxationsfraktur des Schultergelenks mit Interposition der langen Bicepssehne.
149. Boey, G.: Knochenspanbehandlung der Frakturen.
150. Cleveland, M.: Pseudarthrosenbehandlung nach infizierten komplizierten Brüchen.

151. Pohl, I.: Beitrag zur Behandlung der Fraktura colli humeri und der Brüche des proximalen Humerusendes.
152. Rush, H. L.: Marknagelung und Infekt.
153. Morisi, M., Capelin y M.: Die chirurgische Behandlung der Pseudarthrosen des Oberarmschaftes.
154. Winkler, L.: Ursachen der Gewebsreaktion bei der Osteosynthese mit Metallen.
155. Diehr, A. H.: Retention der Oberarmfraktur mit äußeren Schienungsmitteln.
156. Bischofberger, C.: Ergebnisse der operativen Behandlung von Pseudarthrosen langer Röhrenknochen.
157. Schaefer, V.: Die Psychologie der Knochenbruchheilung und die Verstöße gegen sie.
158. Küntscher, G.: Die Technik der Drehosteotomie.

1953

159. Küntscher, G.: Das Kallusproblem.
160. Frank, M.: Zur Behandlung von Mineralstoffwechselstörungen des Knochens unter besonderer Berücksichtigung der verzögerten Frakturheilung.
161. Küntscher, G.: Zur Kritik der Marknagelung.
162. Schultz, Herbert: Konservative Behandlung von Oberarmkopfrüchen
163. Häbler, C.: Antibiotica und Indikation zur operativen Frakturbehandlung.
164. Platzgummer, H.: Zur blutigen Behandlung irreponibler und veralteter Luxationen und Luxationsfrakturen des Schultergelenks.
165. Ansart, M. G.: Über die Behandlung der Pseudarthrosen.
166. Böhler, L.: Bericht über Behandlungsergebnisse.
167. Böhler, L.: Technik der Knochenbruchbehandlung.
168. Fischer-Wasels, J., u. Schünemann, H. B.: Zur Frage der Marknagelungsfraktur.
169. Hage, W.: Erfahrungen und Ergebnisse der Marknagelung bei der Frakturbehandlung unruhiger Geisteskranker.

1954

170. Maatz, R.: Knochenbank und Knochentransplantat.
171. Lange, M.: Die Behandlung der Trümmerbrüche im Bereich der großen Gelenke.

Quellenverzeichnis

- Aderhald, Karl (119) Z. ärztliche Fortbildung 45, S. 17—21, 1951
- Ansart, Manuel, Bastos, Barcelona (165) Zeitschr. f. Orthopädie u. Grenzgebiete Bd. 83, S. 440 ff., 1953
- Arandes, Adam, Madrid (21) Medicina 10, S. 285—300, 1942
- Arndt, G. München (20) Münchn. Med. Wschr. Jg. 89, Nr. 21, S. 481, 1942
- Auligne, Merle d' (84) Mem. acad. Chir. 75, S. 754—755, 1949
- Austin, L. J. (6) Canad. med. Assoc. J. 40, S. 546—547, 1939
- Bandmann, F. (120) Zbl. Chir. 76, S. 97—102, 1951
- Bernbeck, R. (138) Langenb. Arch. u. Dtsch. Z. Chir. 270, S. 464—466, 1951

- Berteles, Georg (81) Zbl. Chir. 75, S. 81—91, 1950
- Betzels, F. (97) Mschr. Unfallhk. u. Versicherungsmed. Jg. 53 Nr. 11, S. 321, 1950
- Bischofberger, C. (156) Ztschr. f. Orthop. u. Grenzgeb. Bd. 81, S. 50 ff., 1952
- Bogdanow, F. R. (110) Chirurgija H. 11, S. 22—30, 1950
- Böhlers, L. (11) Orthop. u. Grenzgeb. Kongreßbd. 72, S. 139 ff., 1941
- Böhlers, L. (32) Wien. klin. Wschr. 1943 Jg. 56, Nr. 25/26, S. 418
- Böhlers, L. (33) Ztschr. f. Orthop. u. Grenzgeb. Bd. 75, S. 314, 1945
- Böhlers, L. (87) J. Bone Surg 31-A, S. 295—305, 1949
- Böhlers, L. (166) Heft z. Unfallheilk. 46, 1953
- Böhlers, L. (167) Technik der Knochenbruchbehandlung Bd. I, 1953
- Bonney, George (149) Medical Press 1952, 5904, S. 16—20
- Bosworth, Boardman u. a. , New York (69) The New England Journal of Medicine 1949, Bd. 241 Nr. 6, S. 221
- Bowers, Ralph, New York (2) J. Bone Surg 1935, Bd. 17, Nr. 4, S. 1005
- Brandis, Hans Joachim v. (60) Langenbecks Arch. u. Dtsch. Z. f. Chir. 1948, Bd. 261, S. 68—86
- Brunner, W. Zürich (51) Z. Unfallmed. 1947, Bd. 40, S. 103—120
- McCarroll, H. R. (39) Arch. Surg. 54, S. 138—153 u. 154—169, 1947
- Cleveland, M., New York (150) J. Bone Surg. 34—A, 554—563, 1952
- Capellin y M. Morisi (153) Buenos Aires Rev. Ortop. 21, 1952, S. 118—140
- Danis Robert (36) J. internat. chir. 1947 Bd. 7, S. 314—317
- Danis Robert (78) Paris Masson & Cie. 1949, 297 Seiten
- Delitala Francesco (93) Bologna 1950 Zeitschr. f. Orthop. u. Grenzgebiete Bd. 79, S. 559 ff.
- Decoulx, Mm. (99) 1950 Lille Chir. Bd. 5, Nr. 30, S. 265
- Diehrs, A. H. (155) Torino Menerva ortop. Bd. 3, S. 331—339, 1952
- Dorogi, Lajos (9) 1940 Orv. Hetil S. 576—578 (Ungarn)
- Eggers, G. W. N. (83) 1949 J. Bone Surg Bd. 31—A, S. 693—716
- Ehals, W. (135) 1951 Der Chirurg Bd. 22, S. 536—540
- Elfeldts (74) 1949 Zbl. Chir. Bd. 74, S. 320—323
- Epsteins, G. J. (139) 1951 Chir. Bote „Grecow“, Jg. 71/51 Nr. 2. S. 32
- Epsteyn, L. (106) 1950 Vestn. Chir. 70, S. 36—38 (russisch)
- Erlers, Fritz (48) 1947 Zbl. Chir. Bd. 72, S. 777—781
- Facherts, Siegfried (102) 1950 Mschr. f. Unfallheilk. Bd. 53, S. 103—111
- Fehrs, A. M. (85) 1949 Helvet. Chir. Acta 16, S. 296—301
- Fischer-Wasels (168) 1953 Zbl. Chir. S. 17—19
- Fitte, W. T. u. A. (86) 1949 Surg etc. 89, S. 609—615
- Fords, T. (140) 1951 Arch. Surg. Jg. 62, Nr. 4, S. 475
- Forsters, E., sen. (115) 1950 Z. Unfallmed. u. Berufskrankheiten Bd. 43, S. 207—210
- Frank, M. (160) 1953 Langenb. Arch. Bd. 274, S. 159—169
- Frischs, O. v. (4) 1939 klin. Wochenschr. Wien, S. 1092, Jg. 52, N 48
- Gelbkels, H. (73) 1949 Langenbecks Arch. u. Dtsch. Z. Chir. Bd. 262, S. 182—224
- Gerhardts, Franz (19) 1941 Arch. orthop. u. Unfall-Chir. Bd. 41, S. 200—212
- Goetzels, Otto (25) 1943 Zbl. Chir. S. 241—247

- Gola, G. (66) 1949 La Chirurgia degli organi di movimento Bd. 33 Heft 1, S. 612
- Greifensteiner, Hans (42) 1947 Med. Kl. S. 335—336
- Greifensteiner, Hans (47) 1947 Z. Orthop. Bd. 77, S. 144—153
- Greifensteiner, Hans (53) 1948 Zbl. Chir. Jg. 73 Nr. 9, S. 959
- Greifensteiner, Hans (55) 1948 Der Chir. Bd. 19, S. 27—28
- Grießmann, Heinz, u. W. Schüttemayer (50) 1947 Chir. 17/18, S. 316—333
- Güntz, E. (30) 1943 Archiv f. Orthopädie und Unfallchirurgie Bd. 43, Heft 3, S. 408
- Güttner, L. (14) 1941 Wien. klin. Wochenschr. Jg. 54, Nr. 46, S. 946
- Haberkorn, R. (75) 1949 Chir. Bd. 20, S. 648—653
- Häbler, C. (117) 1950 Marknagelung nach Küntscher, 2. Auflage
- Häbler, C. (132) 1951 Chir. Bd. 22, S. 433—439
- Häbler, C. (163) 1953 Langenbecks Arch. u. Dtsch. Z. Chir. Bd. 273, S. 776—778
- Hage, W. (169) 1953 Zbl. Chir., S. 1720
- Hauck, G. J. (49) 1947 Zbl. Chir. Bd. 72, S. 536—541
- Hauck, G. J. (76) 1949 Zbl. Chir. Bd. 74, S. 1036—1039
- Hellner, Hans (54) 1948 Chir. Bd. 19, S. 241—247
- Henderson, R. S. (148) 1952 J. Bone Surg. 34—B, S. 240—241
- Houben, M. G. (45) 1947 Nederl. Tijdschr. Geneesk. S. 3279—3285
- Karcher, Hermann (41) 1947 Chir. Bd. 17/18, S. 442—447
- Karcher, H. (63) 1948 Chir. Bd. 19, S. 553 ff.
- Karitzky, B. (144) 1952 Zbl. Chir. Bd. 77, S. 148—154
- Kastrup, Hans (95) 1950 Mschr. Unfallheilk. u. Versicherungsmed. Jg. 53, Nr. 1, S. 13
- Kirschner, M. (23) 1942 Chir. Jg. 14, Heft 22, S. 673
- Küntscher, G. (8) 1940 Münchn. med. Wochenschr. Jg. 87, Nr. 16, S. 441
- Küntscher, G. (15) 1941 Zbl. Chir. Bd. 25, S. 10
- Küntscher, G. (18) 1941 Zbl. Chir. S. 1138—1153
- Küntscher, G. (72) 1949 Ärztl. Wschr., S. 289—293
- Küntscher, G. (88) 1949 Mschr. Unfallhk. Heft 1/4, S. 1
- Küntscher, G. (92) 1950 Langenbecks Arch. u. Dtsch. Z. Chir. Bd. 264, S. 547—551
- Küntscher, G. (109) 1950 Zbl. Chir. Bd. 75, S. 1320—1325
- Küntscher, G. (118) 1950 Langenbecks Arch. Bd. 267 (Tagung), S. 587 ff.
- Küntscher, G. (124) 1951 J. internat. Chir. 11, S. 85—124
- Küntscher, G. (125) 1951 Langenbecks Arch. u. Dtsch. Z. Chir. Bd. 270, S. 444—446
- Küntscher, G. (126) 1951 Zbl. Chir. Bd. 76, S. 731—734
- Küntscher, G. (158) 1952 Der Chir. Bd. 23, Heft 2, S. 74
- Küntscher, G. (159) 1953 Langenbecks Arch. u. Dtsch. Z. Chir. Bd. 273, S. 835—843
- Küntscher, G. (161) 1953 Ann. Chir. et gynaec. fenn. Bd. 42, S. 1—6
- Kunz, H. (28) 1943 Wien. klin. Wschr. Jg. 56, Nr. 37/38, S. 575
- Landelius, Erik (130) 1951 Acta chir. scand. (Stockh.) Bd. 101, S. 203—222
- Lange, M. (171) 1954 Zbl. Chir. S. 1722

- Langhagel, Joachim (96) 1950 Mschr. Unfallheilk. u. Versmed. Jg. 53, Nr. 4, S. 111
- Lazzarini, Lanfranco (26) 1942 Osp. Magg Bd. 30, S. 283—288
- Lee, Harold G. (56) 1948 Amer. J. Surg. Bd. 75, S. 645—660
- Lempert, H. (146) 1952 Arch. orthop. u. Unfallchirg. Bd. 45, S. 143—151
- Lennox, Tesce (136) 1951 Austral. a. New Zealand J. Surg. Bd. 21
- Lentz, W. (112) 1950 Zbl. Chirg. Bd. 75, S. 1514—1522
- Lichtenauer, K. (13) 1941 Münchn. med. Wschr. Jg. 88, Nr. 18, S. 519
- Lubinus, H. (113) 1950 Zbl. Chir. Bd. 75, S. 1357—1360
- Maatz, R. (29) 1943 Zbl. Chir., S. 1260 und 1641 ff.
- Maatz, R. (65) 1949 Zeitschr. f. Orthop. u. Grenzgeb. Bd. 78, S. 331 ff.
- Maatz, R. (77) 1949 Langenbecks Arch. u. Dtsch. Z. Chir. Bd. 263, S. 201—212
- Maatz, R. (104) 1950 Langenbecks Arch. u. Dtsch. Z. Chir. Bd. 264, S. 521—531
- Maatz, R. (121) 1951 Die Federosteosynthese
- Maatz, R. (127) 1951 Z. Orthop. Bd. 80, S. 643—656
- Maatz, R. (128) 1951 Arch. Orthop. u. Unfallchir. Bd. 44, S. 529—539
- Maatz, R. (129) 1951 Heft z. Unfallheilk. Nr. 40
- Maatz, R. (170) 1954 Zbl. Chir. S. 1712
- Madsen, Erin (22) 1942 Ugeskr. Laeg (dänisch)
- Magnuson, P. B. (1) 1935 Chicago J. Bone Surg. Bd. 17, Nr. 4, S. 887
- Manetti, Enrico (133) 1951 Minerva chir. Torino Bd. 6, S. 498—505
- Martin, B. (142) 1952 Zbl. Chir. Bd. 77, S. 76—80
- Marcus, G. H. (46) 1947 Klin. Med. Wien 2, S. 641—647
- Marcus, G. H. (111) 1950 Wien. klin. Wschr. S. 935—936
- Masland, H. C. (58) 1948 Amer. J. Surg. Bd. 76, S. 83—86
- Mathisen, W. (143) 1951 Acta chir. scand. 102, S. 285—295
- Merle R. (98) 1950 Rev. d'Orthop. Jg. 36 Nr. 6, S. 373—391
- Milck, Henry (82) 1949 J. Bone Surg. 31—A, S. 173—180
- Miles, J. Earl (147) 1952 Surg. etc. Bd. 94, S. 426—432
- Moeys, E. J. (145) 1952 Univ. Utrecht, Arch. chir. neerl. Bd. 4, S. 1—38
- Nicole, R. (68) 1947 Basel, Benno Schwabe-Verl. 74 S.
- Odell, Richard T. (122) 1951 Surg. etc. Bd. 92, S. 69—74
- Oest, H. (64) 1949 Zeitschr. f. Orthop. u. Grenzgeb. Bd. 78, S. 205 ff.
- Paal, Erwin (5) 1939 Zbl. Chir. Bd. 66 Nr. 44, S. 2380
- Palmer, Ivar (131) 1951 Stockh. Acta chir. scand. Bd. 101, S. 484—497
- Pauwels (12) 1941 Zeitschr. f. Orthop. u. Grenzgeb. Bd. 72, Kongreß
- Peltier, L. F. (123) 1951 Surg. St. Louis Bd. 29, S. 466—472
- Peltier, L. F. (141) 1950 Dep. of Surg. Univ. of Minnesota Nr. 28, S. 744—748
med. School/Zorg. Chir. Bd. 123, S. 124
- Petrova, A. A. (103) 1950 Vestn. Chir. Bd. 70 H. 4, S. 33—37
- Pitzen (10) 1941 Zeitschr. f. Orthop. u. Grenzgeb., Kongreß-Bd. 72
- Platzgummer, H. (164) 1953 Arch. orthop. Unfall Chir. Bd. 45, S. 514—521
- Pohl, J. (151) 1952 Zbl. Chir. Bd. 77, S. 1056—1059
- Prikhodko, A. K. (17) 1941 Ortop. i. Travmat 15 Nr. 1, S. 43—53 (russisch)
- Puky, P. v. (7) 1940 Budapest Arch. klin. Chir. Bd. 198 H. 1/2, S. 48
- Redwitz, E. v. (3) 1935 Arch. klin. Chir. Bd. 182, S. 679

- Rehbein (61) 1948 Chir. Bd. 19, S. 506 ff.
- Rehnberg, Sven (44) 1947 Ann. chir. et gynaec. fenn Bd. 36, S. 77—95
- Reich, H. (52) 1948 Zeitschr. f. Orthop. Bd. 77, S. 1 ff.
- Reyerson, Edwin (35) 1947 Surg. etc. Bd. 84, S. 562—566
- Rotter, Wolfgang (59) 1948 Klin. Wschr. S. 279—280
- Rush, H. L. (152) 1952 Surg. etc. Bd. 94, S. 727—732
- Rush, L. V. (100) 1950 Surg. St. Louis Bd. 27, S. 268—275
- Samarin, N. N. (107) 1950 Vestn Chir. Bd. 70, S. 44—49 (russisch)
- Schaal, W. (90) 1949 Ärztl. Forschung 3/II, S. 69
- Schaefer, Victor (157) 1952 Dtsch. med. Wschr. Bd. 77, H. 25 S. 808
- Schleyer, H. v. (80) 1950 Mschr. Unfallheilk. Bd. 53, S. 17—25
- Schneider, Theo (108) 1950 Ärztl. Wschr. S. 846—849
- Schultz, Herbert (162) 1953 Dtsch. med. Wschr. S. 940, 944—946
- Schwartz, A. A. (101) 1950 Amer. J. Surg. Bd. 79, S. 275—294
- Senff, Albert (105) 1950 Zbl. Chir. Bd. 75, S. 339—347
- Söiland, Hennrik (38) 1947 Acta chir. scand. (Stockh.) Bd. 96, S. 178—184
- Stimson, Barbara (37) 1947 Amer. J. of Surg. Bd. 74, S. 697—704
- Stracker, O. A. (89) 1950 Zeitschr. f. Orthop. u. Grenzgeb. Bd. 79, S. 74 ff.
- Street, D. M. (40) 1947 Arch. Surg. Bd. 55, S. 423—432
- Stubinger, K. (24) 1942 Zbl. Chir. S. 370—373
- Talbot, A. (94) 1950 Zschr. f. Orthop. u. Grenzgeb. Bd. 79, S. 772
- Teneff, S. (137) 1951 Univ. Torino Minerva ortop.
- Trivelli, Luciano (16) 1941 Arch. Orthop. Bd. 56, S. 317—328
- Vasilaros, M. (114) 1950 Rev. d. Orthop. Bd. 36, S. 423—425
- Voorde, C. van de (134) 1951 Acta orthop. belg. 17, S. 174—183
- Wagner, W. (31) 1943 Zbl. Chir. S. 1250
- Watson-Jones, R. u. a. (116) 1950 J. Bone Surg. 32—B, S. 694—729
- Westerborn, Anders (57) 1948 Ann. Surg. Bd. 127, S. 577—591
- Widen, Anders (67) 1949 Acta chir. scand. Stockh. Bd. 97, S. 439—441
- Winkler, Ludwig (154) 1952 Zbl. Chir. Bd. 77, S. 665—671
- Witte, Hans-Jochen (62) 1948 Der Chir. Bd. 19, S. 512 ff.
- Zenker, R. (34) 1947 Dtsch. med. Wschr. Jg. 72, Nr. 31/32 S. 439
- Zenker, R. (43) 1947 Chir. Bd. 17/18, S. 339—342
- Zielke, H. (27) 1943 Zbl. Chir. S. 741—745